

⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 36 059 A1

⑪  
⑫  
⑬  
⑭**Offenlegungsschrift 24 36 059**

Aktenzeichen: P 24 36 059.6  
Anmeldetag: 26. 7. 74  
Offenlegungstag: 5. 2. 76

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑥④

Bezeichnung:

Mechanisch-hydraulisch arbeitender Bremskraftverstärker

⑦①

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Altmann, Werner, 7531 Nöttingen

DT 24 36 059 A1

BEST AVAILABLE COPY

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

2436059

Daim 10 313/4

22. Juli 1974

Mechanisch-hydraulisch arbeitender Bremskraftverstärker

Die Erfindung bezieht sich auf einen mechanisch und hydraulisch arbeitenden Bremskraftverstärker, vorzugsweise für Kraftfahrzeuge, mit einem in einem einen Druckraum bildenden Zylinder geführten ringförmigen, unter der Wirkung einer Rückführfeder stehenden Druckkolben, in dem ein vom Bremspedal betätigbarer Tauchkolben geführt ist.

Es gibt ähnlich ausgestaltete mit einem ringförmigen Druckkolben versehene und mit in diesem geführten Tauchkolben ausgerüstete Bremskraftverstärker oder mit solchen zusammenarbeitende Hauptzylinder. In diesem Falle wird der Tauchkolben meist als Fühlkolben zur Rückmeldung des im Bremssystem herrschenden Druckes auf den Fuß des die Bremse Bedienenden benutzt.

509886/0715

- 2 -

2436059

Druckkolben

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei solchen Bremssystemen, die nicht mit einem hydraulisch oder pneumatisch arbeitenden Bremskraftverstärker ausgerüstet sind, diesen mit einfachen Mitteln zu ersetzen, die im Zusammenhang mit dem hydraulischen Bremskreis im wesentlichen mechanisch arbeiten. Unter Umständen kann auch daran gedacht werden, den erfindungsgemäßen, einfachen, mechanisch arbeitenden Bremskraftverstärker im Zusammenhang mit einem üblichen hydraulisch oder pneumatisch arbeitenden Bremskraftverstärker unter besonderer Anpassung an diesen einzusetzen.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung dadurch gelöst, daß der Druckkolben vermittels einer Druckfeder auch vom Bremspedal betätigbar ist und der Druckkolben beim Überschreiten eines vorbestimmten Grenzdruckes im Druckraum in seiner in diesem Augenblick eingenommenen Stellung arretiert wird, so daß von dem Augenblick der Arretierung ab die Weiterbewegung des Tauchkolbens allein die Druckerhöhung im Druckraum bewirkt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann eine vom Druckraum abgezweigte Leitung zu einem Arretierzylinder mit einem darin gleitenden Arretierkolben geführt sein, der mit wenigstens einem Zahn in eine am Druckkolben befindliche Zahnstange eingreift, deren dem Zahn am Arretierkolben gleiche Zahnneigung so ausgelegt ist, daß die Verzahnungen von Druckkolben-Zahnstange und Druckkolben-Zahn ausrasten, wenn der Druck im Druckraum unterhalb des vorbestimmten Grenzdruckes liegt. Dadurch ist es möglich, daß der ringförmige

509586/0715

- 3 -

Daim 10 313/4

2436059

34, 34, 34, 34, 34

Druckkolben unter dem Einfluß der Rückführfeder in seine Ausgangsstellung zurückkehren kann, wenn nach dem Festklemmen in vorgeschobener Stellung der Druck im Druckraum wieder nachläßt.

Das beim Gegenstand der Erfindung erforderliche Festklemmen des ringförmigen Druckkolbens nach Erreichen des vorbestimmten Grenzwertes kann auch dadurch geschehen, daß der ringförmige Druckkolben über geschlitzte Ringfedern mit schrägen Auflaufflächen betätigbar ist, die bei Überschreitung des vorbestimmten Grenzwertdruckes die Ringfedern auseinanderdrücken, die sich dann an der Innenwandfläche des Zylindergehäuses abstützen und dadurch den Druckkolben festhalten.

34, 34, 34, 34, 34

Eine weitere Möglichkeit, den ringförmigen Druckkolben im gewünschten Augenblick festzuhalten besteht darin, daß der ringförmige Druckkolben über Tellerfedern betätigbar ist, die sich bei Überschreiten des vorbestimmten Bremsdruckwertes an der Innenwandfläche des Zylindergehäuses abstützen und dadurch den Druckkolben festhalten.

Weiterhin ist es möglich, zum Festhalten des Druckkolbens im gegebenen Augenblick, den ringförmigen Druckkolben mit einem ähnlichen, spiegelbildlich ausgebildeten Hohlkolben durch ein Steilgewinde zu verbinden und beide Kolben durch eine Schraubenfeder gegeneinander abzustützen, sowie in zur Achsrichtung des Zylinders parallel verlaufenden, am Umfang der beiden Kolben gleichmäßig verteilt angeordneten Nuten Nadeln nadellagerartig zu lagern, die gegenüber der Achsrichtung, die sie normalerweise einnehmen, verschwenkt werden und sich dadurch an der Innenwandfläche des Zylinderge-

509886/0715

- 4 -

2436059

häuses abstützen sowie dadurch die Kolben festhalten, wenn beim Überschreiten des vorbestimmten Bremswertdruckes die Kolben durch das Steilgewinde gegeneinander verdreht werden.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der folgenden Beschreibung näher erläutert, der auch weitere Einzelheiten des Gegenstandes der Erfindung entnommen werden können.

Es zeigen

- Fig. 1            einen Bremskraftverstärker mit einer Zahnstangenarretierung (Anspruch 2),
- Fig. 2            einen Bremskraftverstärker mit einer Ringfederarretierung (Anspruch 3),
- Fig. 3            einen Bremskraftverstärker mit einer Arretierung durch eine Tellerfeder (Anspruch 4),
- Fig. 4            einen Bremskraftverstärker mit einer Arretierung durch schräggestellte Nadeln (Anspruch 5).

Die in der Zeichnung dargestellten Bremskraftverstärker werden mechanisch vom Bremspedal 1 betätigt. In jedem Falle wirkt das Bremspedal direkt auf einen Tauchkolben 2, dessen vom Bremspedal abgewandtes Ende 3 in einen Druckraum 4 hineinragt. Der Tauchkolben 2 wirkt also hydraulisch über die im Druckraum 4 befindliche Bremsflüssigkeit auf die nicht

2436059

dargestellten Bremsen, denen die Bremsflüssigkeit über die Bremsdruckleitung 5 zugeführt wird. Der den Druckraum 4 umfassende Zylinder 6 nimmt zugleich den Druckkolben 7 auf, der im Zylinder 6 geführt ist. Im Druckkolben 7, der als Ringkolben ausgeführt ist, wird der Tauchkolben 2 geführt. An dem dem Bremspedal 1 nahen Ende des Zylinders 6 sitzt auf dem Tauchkolben 2 eine mit diesem fest verbundene Scheibe 8, die somit gleichzeitig der Führung des Tauchkolbens 2 im Zylinder 6 dient.

Zwischen der Scheibe 8 und dem ringförmigen Druckkolben 7 ist eine Schraubendruckfeder 9 eingelagert, mittels der der Druckkolben 7 indirekt vom Bremspedal betätigt wird.

Beim Betätigen des Bremspedals 1 wird also der Tauchkolben und nach Zusammendrücken der Feder 9 auch der Druckkolben 7 betätigt. Dadurch wird die im Druckraum 4 befindliche Bremsflüssigkeit unter Druck gesetzt, der Druck also im Druckraum erhöht. Von einem vorbestimmten Grenzdruck ab, der von der mit der Schraubenfeder 9 übertragbaren Kraft abhängt, läßt sich der Druckkolben nicht mehr weiter vorwärtsbewegen und wird durch besondere im folgenden beschriebene Maßnahmen arretiert. Wird durch das Bremspedal weiterhin Druck auf den Tauchkolben 2 ausgeübt, dann bewegt sich dieser allein nach vorne und bewirkt eine Erhöhung des Drucks im Druckraum 4. Da der Tauchkolben mit einem kleineren Querschnitt als Druckkolben und Tauchkolben zusammen nur einen größeren Weg zurücklegen muß als vorher der aus Druckkolben und Tauchkolben zusammengesetzte Gesamtkolbenquerschnitt, um die gleiche Druckerhöhung zu erzielen, bewirkt erfindungsgemäß die automatische Umschaltung vom Gesamtkolbenquerschnitt auf den Tauchkolbenquerschnitt insgesamt eine Bremskraftverstärkung.

2436059

Wird das Bremspedal losgelassen, dann weicht der Tauchkolben 2 unter dem Einfluß des im Druckraum 4 herrschenden Druckes wieder zurück. Wird dabei der vorher bestimmte Bremsdruck unterschritten, dann werden die Arretierungen des Druckkolbens 7 gelöst und eine Rückholfeder 10 drückt den Druckkolben 7 wieder in seine Ausgangslage.

Die Arretierung des Druckkolbens 7 kann nun auf verschiedene Weise durchgeführt werden. In Fig. 1 ist dargestellt, daß vom Druckraum 4 eine Leitung 11 abgezweigt wird, die den im Druckraum 4 herrschenden Druck zu einem Arretierzylinder 12 führt, in dem dann der Druck auf den Arretierkolben 13 wirkt. Der Arretierkolben 13 trägt zwei Zähne 14, die in eine am Druckkolben 7a befindliche Zahnstange 15 eingreifen. Der Arretierkolben 13 wird von einer Feder 16 gegen die Zahnstange 15 gedrückt, so daß die Zähne 14 des Arretierkolbens 13 in die Zähne der Zahnstange 15 eingreifen. Die Neigung der Zähne 14 und die der Zahnstange 15 hat nur eine derartige Schräge, daß der Druckkolben 7a beim Nachlassen des Druckes des Bremspedales auf diesen Druckkolben dieser unter der Wirkung des im Druckraum 4 herrschenden Druckes oder unter der Wirkung der im Druckraum befindlichen Rückführfeder 10 in Richtung auf das Bremspedal zu zurückgedrückt wird. Wird jedoch der Druck im Druckraum 4 und damit auch der Druck im Arretierzylinder 12 erhöht, dann tritt von einem bestimmten Druck ab infolge der Zahnneigung Selbsthemmung ein und der Druckkolben 7a wird arretiert.

Im Falle des in Fig. 2 dargestellten Bremskraftverstärkers liegt an der pedalnahen Frontseite 17 des Druckkolbens 7b eine mit einer schrägen Auflauffläche 18 versehene Ringfe-

der 19 an. Auf dieser schrägen Auflauffläche 18 liegt eine in gleicher Weise schräge Auflauffläche einer geschlitzten Ringfeder 22 auf. Diese geschlitzte Ringfeder 22 weist eine weitere Schrägfläche 21 auf, die mit einer in gleicher Weise schrägen Fläche einer weiteren geschlitzten Ringfeder 23 zusammenarbeitet. Weitere geschlitzte Ringfedern 24, 25 und 26 arbeiten in gleicher Weise zusammen. Die Ringfedern sind einerseits (19, 23 und 25) im Zylinder 6 geführt und andererseits (22, 24 und 26) auf eine Buchse 27 aufgeschoben, die auf einem abgestuften Mittelabschnitt 28 des Tauchkolbens 2 aufgeschoben ist. Die Buchse 27b hat einen Dund 29, mit dem sie im Zylinder 6 geführt ist und an dem auch die Feder 9 anliegt. Wird nun der Druck im Druckraum 4 sehr groß, dann ist auch die vom Druckraum über den Druckkolben 7b auf die Ringfedern 19 und 22 bis 26 ausgeübte Reaktionskraft sehr groß, so daß sich die Ringfedern 19, 23 und 25 vergrößern und gegen die Innenwandfläche des Zylinders 6 andrücken und dadurch den Kolben 7b arretieren. Bei weiterhin mit dem Bremspedal ausgeübtem Druck auf den Tauchkolben 2 dringt dieser dann allein weiter in den Druckraum 4 ein und erhöht darin den Druck mit seinem kleineren Querschnitt bei größerem Kolbenweg, so daß hierdurch wie beim zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel eine Bremskraftverstärkung eintritt.

Läßt der Druck des Bremspedals 1 auf den Tauchkolben 2 nach und nimmt dadurch der Druck im Druckraum wieder ab, so werden sich beim Zurückweichen des Tauchkolbens auch die Ringfedern 19 und 22 bis 26 wieder lösen und auch der Druckkolben 7b wird unter dem Druck des im Druckraum 4 noch verbliebenen Druckes oder unter dem Druck der Feder 10 wieder zurückgeschoben.



Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, das mit einer Buchse 27c arbeitet, ist zwischen der Buchse 27c und dem Druckkolben 7c eine Tellerfeder 31 eingelegt. Der ringförmige Druckkolben 7c wird also bei Betätigen des Bremspedals 1 über die Scheibe 8, die Schraubenfeder 9, die Buchse 27c und die Tellerfeder 31 betätigt. Wird im Druckraum 4 der vorbestimmte Grenzdruck erreicht, dann wird die Peripherie der Tellerfeder 31 vergrößert und drückt dadurch einen am Druckkolben befindlichen dünnen Kragen 32 gegen die Innenwand des Zylinders 6. Dadurch wird der Druckkolben 7c an der Innenwand des Zylinders 6 festgeklemmt. Daraufhin bewegt sich der Tauchkolben 2 bei weiterer Betätigung des Bremspedals allein in den Druckraum und sorgt für die Druckerhöhung in diesem. Weicht das Bremspedal zurück, dann wird unter dem Einfluß des im Druckraum 4 herrschenden Druckes zunächst der Tauchkolben 2 zurückgeschoben und nach Überschreiten des Grenzdruckes der Druck auf die Tellerfeder 31 vermindert und dann der Druckkolben 7c unter dem Einfluß der Feder 10 in die Ausgangsstellung zurückgeschoben.

Beim weiteren in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der ringförmige Druckkolben 7d von einem ähnlichen, spiegelbildlich ausgebildeten Hohlkolben 34 über zwischen beiden Kolben eingelegte Nadeln 35 betätigt. Der Druckkolben 7d und der Hohlkolben 34 sind durch ein Steilgewinde 33 miteinander verbunden. Außerdem sind beide Kolben durch eine Schraubenfeder 36 gegeneinander abgestützt. Die Nadeln 35 sind in am Umfang der beiden Kolben 7d und 34 gleichmäßig verteilt angeordneten Nuten 37, die jeweils etwas größer sind als die Nadeln, nadellagerartig gelagert und nehmen unter Normaldruck mit ihrer Längsachse eine Richtung ein, die

- 9 -

Daim 10 313/4  
2436059

parallel zur Achse des Zylinders 6 verläuft. Überschreitet nun beim Betätigen des Bremspedals und des Tauchkolbens 28 der Druck im Druckraum 4 die Grenzwerte, dann wird die Feder 36 zusammengedrückt und die Kolben 7d und 34 durch das Steilgewinde 33 gegeneinander verdreht. Die Nadeln 35 werden dadurch aus der vorher eingenommenen parallel zur Achsrichtung verlaufenden Richtung gebracht und verklemmen sich an der Innenwand des Zylinders 6. Dadurch wird der Druckkolben 7d festgehalten und bei Weiterbetätigung des Bremspedals allein der Tauchkolben 2 weiter in den Druckraum hineingedrückt. Beim Zurückweichen des Tauchkolbens 2 und beim Unterschreiten des Grenzdruckes werden die beiden Kolben 7d und 34 und somit die Nadeln 35 wieder in ihre Normallage gebracht, die Kolben 7d und 34 dadurch gelöst und durch die Federn 10 und 36 in ihre Ausgangsstellung gedrückt.

509886/0715

- 10 -

2436059

Ansprüche

1. Mechanisch und hydraulisch arbeitender Bremskraftverstärker, vorzugsweise für Kraftfahrzeuge mit einem in einem einen Druckraum bildenden Zylinder geführten ringförmigen, unter der Wirkung einer Rückführfeder stehenden Druckkolben, in dem ein vom Bremspedal betätigbarer Tauchkolben geführt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Druckkolben (7) mittels einer Druckfeder (9) vom Bremspedal (1) her betätigbar ist und der Druckkolben (7) beim Überschreiten eines vorbestimmten Grenzdruckes im Druckraum (4) in seiner in diesem Augenblick eingenommenen Stellung arretiert wird, so daß von dann ab die Weiterbewegung des Tauchkolbens (2) allein die Druckerhöhung im Druckraum bewirkt.

2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine vom Druckraum (4) abgezweigte Leitung (11) zu einem Arretierzylinder (12) mit einem darin gleitenden Arretierkolben (13) führt, der mit wenigstens einem Zahn (14) in eine am Druckkolben (7a) befindliche Zahnstange (15) eingreift, deren dem Zahn am Arretierkolben gleiche Zahnneigung so ausgelegt ist, daß die Verzahnungen von Druckkolben (7a), Zahnstange (15) und Druckkolben-Zahn (14) ausrasten, wenn der Druck im Druckraum (4) unterhalb des vorbestimmten Grenzdruckes liegt.

509886/0715

- 11 -

2436059

3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der ringförmige  
Druckkolben (7b) über geschlitzte Ringfedern (19, 22  
- 26) mit schrägen Auflaufflächen (18, 21) betätig-  
bar ist, die bei Überschreitung eines vorbestimmten  
Grenzwertdruckes die Ringfedern (19, 23, 25) auseinan-  
dordrücken, die sich an der Innenfläche des Zylinder-  
gehäuses (6) abstützen und dadurch den Druckkolben (7b)  
festhalten.
4. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der ringförmige  
Druckkolben (7c) über eine Tellerfeder (31) betätigbar  
ist, die sich bei Überschreiten eines vorbestimmten  
Bremsdruckwertes an der Innenwandfläche des Zylinderge-  
häuses (6) abstützt und dadurch den Druckkolben (7c)  
festhält.
5. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der ringförmige  
Druckkolben (7d) mit einem ähnlichen, spiegelbildlich  
ausgebildeten Hohlkolben (34) durch ein Steilgewin-  
de (33) verbunden ist und beide Kolben (7d, 34) durch  
eine Schraubenfeder (36) gegeneinander abgestützt sind  
und daß in zur Achsrichtung des Zylinders (6) parallel  
verlaufenden, am Umfang der beiden Kolben (7d, 34)  
gleichmäßig verteilt angeordneten Nuten (37) Nadeln (35)  
nadellagerartig gelagert sind, die gegenüber der Achs-  
richtung, die sie normalerweise einnehmen, verschwenkt  
werden und sich dadurch an der Innenwandfläche des Zy-

- 12 -

Daim 10 313/1

2436059

lindergehäuse (6) abstützen sowie dadurch die Kolben (7d, 34) festhalten, wenn beim Überschreiten eines Druckstrückwertes die Kolben (7d, 34) durch das Steilgewinde (33) gegeneinander verdreht werden.

BAD ORIGINAL

509886/0715

Daim 10313/4

2436059

-13-

NACHGERICHT

Fig.1

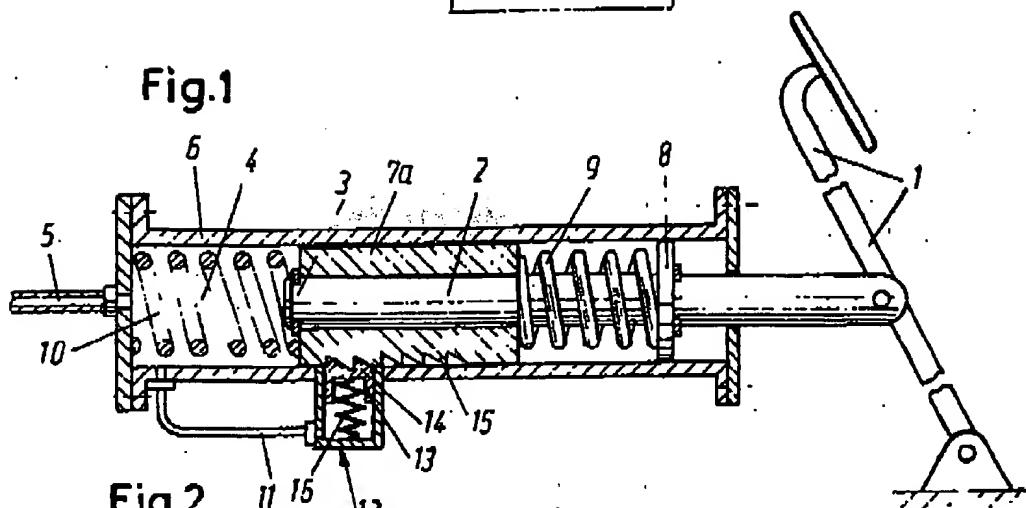


Fig.2

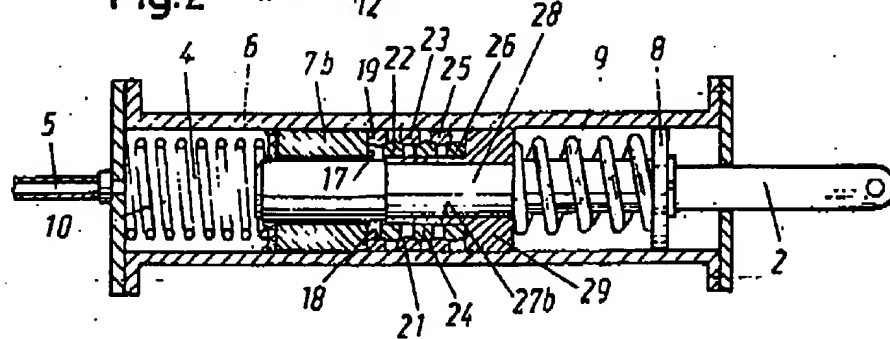


Fig.3

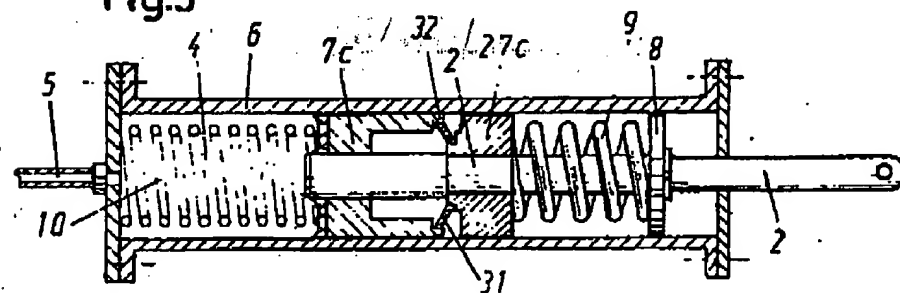
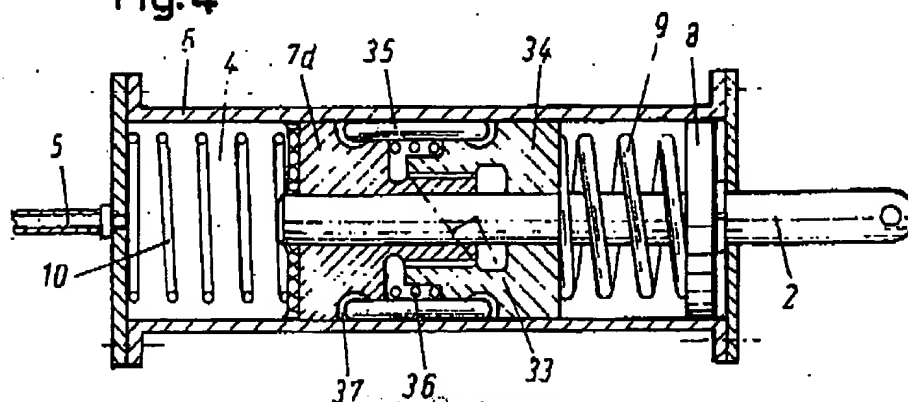


Fig.4



50/886/0715

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**